基于文献计量的“一带一路”区域及沿线国家科研合作态势研究*



丁洁兰[1,2] 杨立英[1] 孙海荣[1] 刘细文[1**] 黄向阳[1] 岳 婷[1] 陈莉玥[1,2] 朱曼曼[1] 陈福佑[1] 王学昭[1]

1 中国科学院文献情报中心 北京 100190

2 中国科学院大学 北京 100049

摘要 科技合作是推动实施“一带一路”倡议的重要举措。此研究基于爱思唯尔的Scopus数据库，从定量数据分析的角度全面揭示“一带一路”区域和沿线国家的整体科研产出态势、国际合作特征、“一带一路”合作格局以及“一带一路”合作伙伴。结果显示：“一带一路”国家的科研产出规模差异较大，呈现不均衡分布状态；“一带一路”沿线国家的国际合作水平差异较大，自主研究论文占比较高，并且大多数国家“一带一路”合作强度较低；中国处于“一带一路”国际科研合作网络的中心位置。

关键词 国际合作，“一带一路”，科研产出，科学计量

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2017.06.010

“一带一路”倡议是2013年习近平主席出访中亚和东南亚时提出的发展构想。2015年经国务院授权，中国正式发布《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》指南，展示了中国作为发展中的经济大国，主动构建合作框架，希望与周边国家携手，共同谋求进步的发展思路[1]。

科技进步是支撑“一带一路”沿线国家之间的经济合作、贸易合作的基础，也是“一带一路”倡议的内涵。当今科技发展日趋国际化，国家之间的科技合作已成为各国科技发展战略中的重要组成部分。无论是发达国家要保持在科学前沿领域的领先地位，还是发展中国家在原本较为落后的起点上实现局部突破、跨越式发展，都有必要通过国际合作在全球范围内整合资源，以求有效提升本国科研竞争力[2]。

国内学者围绕着揭示中国与“一带一路”沿线国家合作的研究领域、研究主题[3-5]，以及描绘中国与主要样本国家的合作态势和特征[6-9]，开展了一系列基于定量数据的研究工作。本文将从全局和局部两个视角，将“一带一路”沿线国家划分为6个区域，同时选择科研体量较大

**通讯作者

*修改稿收到日期：2017年6月2日

的国家进行计量分析，以期为评估“一带一路”沿线国家的科研产出、了解“一带一路”科研合作特征提供参考。

1 研究对象与数据说明

为了从整体和局部两个角度解读“一带一路”沿线国家的科研状况，本文对“一带一路”沿线国家的分析分为两个层次：一是 6 个“一带一路”区域，分别为蒙古国与东盟 10 国、西亚 18 国、南亚 8 国、中亚 5 国、独联体 7 国、中东欧 16 国；二是在 6 个区域下的 65 个“一带一路”沿线的主要国家（图 1 和表 1）。考虑到“一带一路”国家的数量较多，其中多数国家科研体量较小，因此选取科研产出规模较大的 16 个代表性国家作为样本国家进行重点分析。

本文定量分析数据来源于 Scopus 数据库，Scopus 数据库涵盖了 15 000 种期刊，覆盖了物理、工程等自然科学领域，以及医学生命科学领域，还有社会科学与人文艺术领域，收录范围广泛。本文统计口径如下：文献类型为 Article（论文）和 Review（评述），中国论文含港澳地区论文，统计时间窗为 2011—2015 年，引文统计方式为发表时间截至数据下载时 Scopus 引文更新时间，数据收集时间为 2017 年 3 月 27 日。

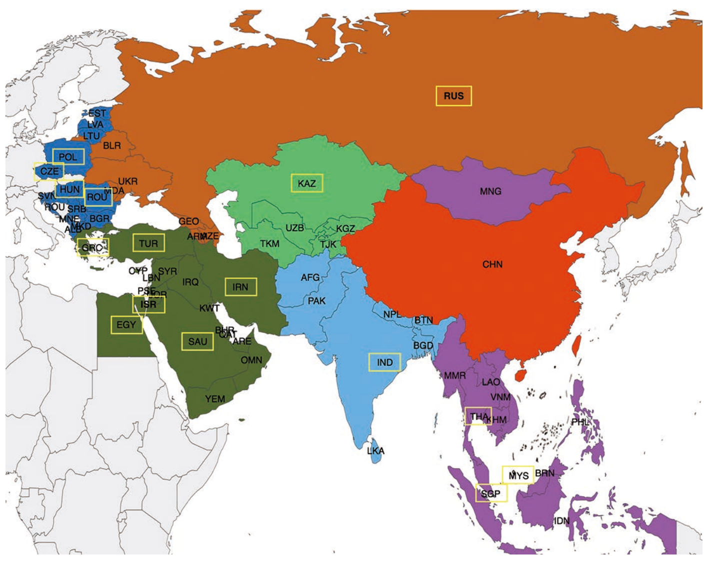


图 1 “一带一路”沿线国家的区域分布

不同的颜色代表不同的“一带一路”区域；黄框标记的国家为“一带一路”代表性国家；国家代码对应的国家名称见表 1

2 整体科研产出

国家的整体科研产出，反映了国家整体的科学研究体量，可以为国际合作的分析提供背景数据。研究规模及学术影响力是国家科研产出的重要方面，可以揭示科研活动的“数量”和“质量”，前者在很大程度上反映了科研投入和产出的体量，而后者揭示了科研成果发表之后受关注的程度或显示度。

2.1 研究规模

论文数量是科研体量的直接表现，在一定程度上反映了研究规模的大小。2011—2015 年，西亚 18 国在“一带一路”各区域中产出规模最大，其次是南亚 8 国、中东欧 16 国、独联体 7 国、蒙古国与东盟 10 国、中亚 5 国（图 2）。

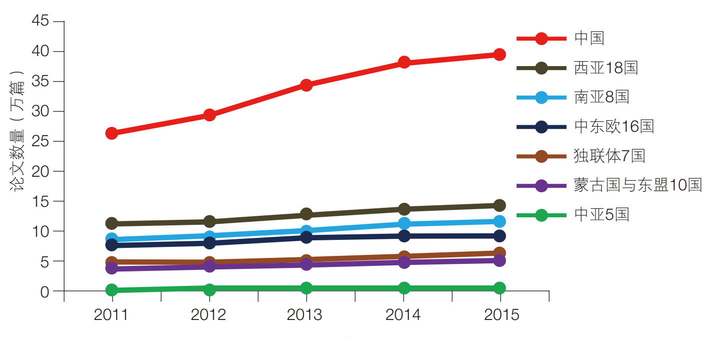


图 2 2011—2015 年中国及“一带一路”6 个区域的论文数量

2015 年，“一带一路”各区域中的国家产出体量呈现“二八”分布，即少数国家贡献了该区域绝大部分论文（图 3）：（1）西亚 18 国中，伊朗、土耳其、沙特阿拉伯、以色列、埃及和希腊产出了绝大部分论文。（2）中东欧 16 国中，波兰、捷克、罗马尼亚和匈牙利的论文数量占主导地位。（3）蒙古国与东盟 10 国中，马来西亚、新加坡和泰国是主要产出国家。（4）南亚 8 国中，印度产出了该区域约 88% 的论文，独占“鳌头”。（5）独联体7国中，俄罗斯的产出数量占该区域的 80%，占据主导地位。（6）中亚 5 国的产出以哈萨克斯坦为主，该国论文数量约占据该区域的 75%。

从“一带一路”沿线国家发表论文数量跨区域比较

表1 “一带一路”沿线国家的名称、代码及所在区域

代码	国家名	区域	代码	国家名	区域	代码	国家名	区域
POL	波兰	中东欧16国	MYS	马来西亚	蒙古国与东盟10国	IRN	伊朗	西亚18国
CZE	捷克	中东欧16国	SGP	新加坡	蒙古国与东盟10国	TUR	土耳其	西亚18国
ROU	罗马尼亚	中东欧16国	THA	泰国	蒙古国与东盟10国	SAU	沙特阿拉伯	西亚18国
HUN	匈牙利	中东欧16国	IDN	印度尼西亚	蒙古国与东盟10国	ISR	以色列	西亚18国
SRB	塞尔维亚	中东欧16国	VNM	越南	蒙古国与东盟10国	EGY	埃及	西亚18国
SVK	斯洛伐克	中东欧16国	PHL	菲律宾	蒙古国与东盟10国	GRC	希腊	西亚18国
HRV	克罗地亚	中东欧16国	BRN	文莱	蒙古国与东盟10国	ARE	阿联酋	西亚18国
SVN	斯洛文尼亚	中东欧16国	KHM	柬埔寨	蒙古国与东盟10国	QAT	卡塔尔	西亚18国
BGR	保加利亚	中东欧16国	MNG	蒙古国	蒙古国与东盟10国	JOR	约旦	西亚18国
LTU	立陶宛	中东欧16国	LAO	老挝	蒙古国与东盟10国	LBN	黎巴嫩	西亚18国
EST	爱沙尼亚	中东欧16国	MMR	缅甸	蒙古国与东盟10国	IRQ	伊拉克	西亚18国
LVA	拉脱维亚	中东欧16国	RUS	俄罗斯	独联体7国	CYP	塞浦路斯	西亚18国
MKD	马其顿	中东欧16国	UKR	乌克兰	独联体7国	OMN	阿曼	西亚18国
BIH	波黑	中东欧16国	BLR	白俄罗斯	独联体7国	KWT	科威特	西亚18国
ALB	阿尔巴尼亚	中东欧16国	ARM	亚美尼亚	独联体7国	SYR	叙利亚	西亚18国
MNE	黑山	中东欧16国	GEO	格鲁吉亚	独联体7国	PSE	巴勒斯坦	西亚18国
IND	印度	南亚8国	AZE	阿塞拜疆	独联体7国	YEM	也门	西亚18国
PAK	巴基斯坦	南亚8国	MDA	摩尔多瓦	独联体7国	BHR	巴林	西亚18国
BGD	孟加拉	南亚8国	KAZ	哈萨克斯坦	中亚5国	-	-	-
LKA	斯里兰卡	南亚8国	UZB	乌兹别克斯坦	中亚5国	-	-	-
NPL	尼泊尔	南亚8国	KGZ	吉尔吉斯斯坦	中亚5国	-	-	-
BTN	不丹	南亚8国	TJK	塔吉克斯坦	中亚5国	-	-	-
AFG	阿富汗	南亚8国	TKM	土库曼斯坦	中亚5国	-	-	-
MDV	马尔代夫	南亚8国	-	-	-	-	-	-

注：黄色标记的国家为“一带一路”代表性国家

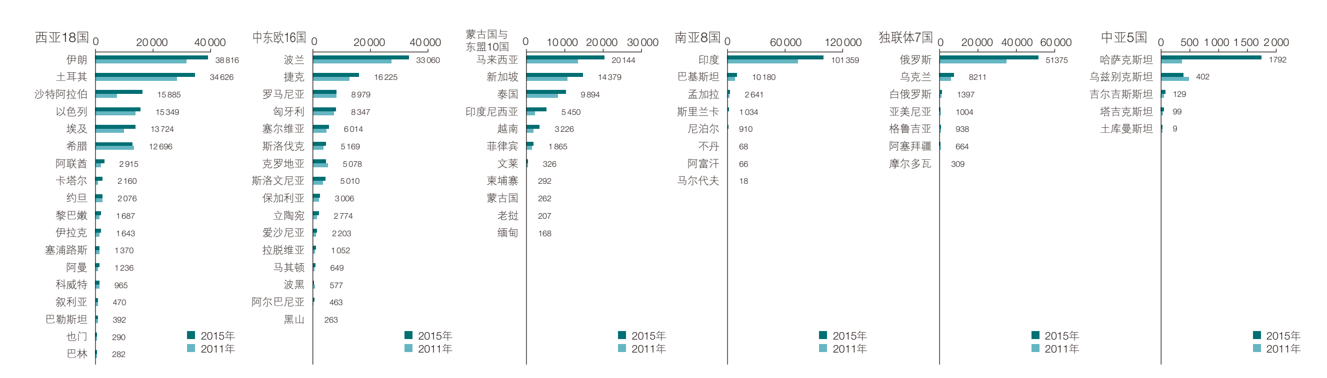


图 3 2011 年和 2015 年“一带一路”6 个区域中各国论文数量

来看，中国遥遥领先，印度、俄罗斯、伊朗、土耳其和波兰位居前列（图4）。

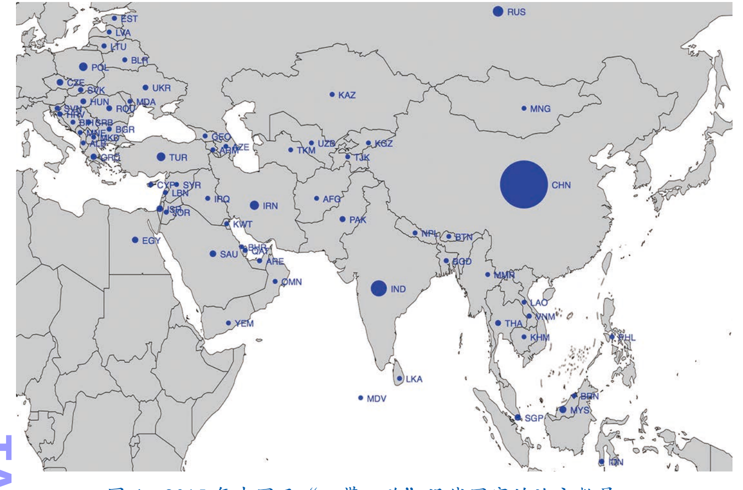


图 4　2015 年中国及“一带一路”沿线国家的论文数量
国家中圆点的面积大小与发表论文数量相关，面积越大，论文数量越多；国家代码对应的国家名称见表 1

2.2 学术影响力

被引频次指标反映了论文发表之后产生的学术影响力。比较“一带一路”各区域的学术影响力：2011—2015年，“一带一路”各区域与中国有较大差距；在区域比较中，西亚 18 国高于其他区域，南亚 8 国和中东欧 16 国位居其后，蒙古国与东盟 10 国、独联体 7 国和中亚 5 国被引频次相对较低（图5）。

从“一带一路”沿线国家的学术影响力来看，2011—2015 年，中国以绝对优势领先于其他国家，印度、伊朗、新加坡、波兰和俄罗斯位居前列（图6）。

被引频次，尤其是国家的被引频次在很大程度上受研究规模（论文数量）影响，即国家的研究规模越大，其被引频次相应也越高。篇均引文是对研究规模进行归一化处理之后的影响力指标。FWCI 指标[①]是 Scopus 提供的学科归一化后的篇均引文指标。该指标旨在对不同学科引用规律的差异进行标准化处理。当 FWCI 值 ≥1 时，代表论文质量达到或超过了世界平均水平。

从“一带一路”各区域的 FWCI 指标来看（图7）：2015年蒙古国与东盟 10 国和西亚 18 国高于世界基线，中国接近基线，其他区域则低于基线。2015 年相比 2011 年，除蒙古国与东盟 10 国外，中国和其他各区域 FWCI 值均有不同程度的进步，中东欧 16 国和独联体 7 国进步相对较大。

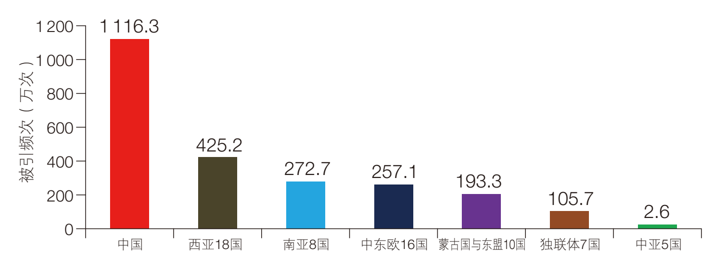


图 5　2011—2015 年中国及“一带一路”6 个区域的论文被引频次
不同的颜色代表不同的区域，区域的颜色与图 1 对应

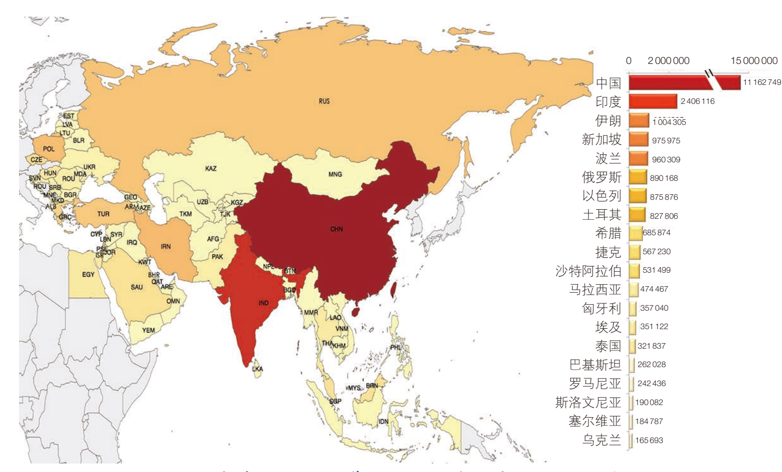


图 6　2011—2015 年中国及“一带一路”沿线国家的论文被引频次
国家代码对应的国家名称见表 1

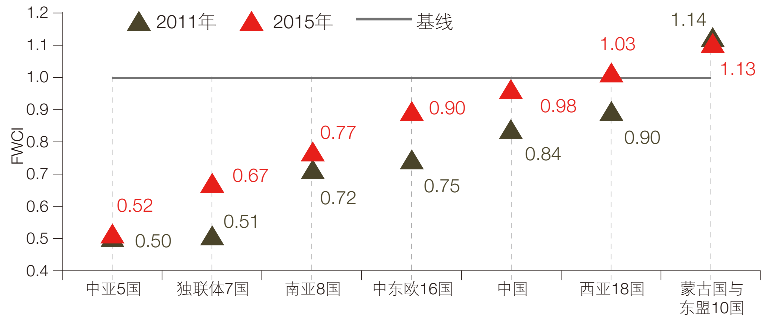


图 7　2011年和 2015 年中国及“一带一路”6 个区域的FWCI指标得分

从“一带一路”沿线国家的 FWCI 指标来看（图8）：2015 年，新加坡、希腊、以色列、沙特阿拉伯、匈牙利和捷克位居前列且高于基线，其余国家均不同程度地低于基线。2015 年相比 2011 年，除哈萨克斯坦

① Field-Weighted Citation Impact，简称 FWCI。该指标的计算方法：研究对象的论文的平均被引次数和相同学科、相同年份、相同类型论文平均被引次数的比值

和泰国略有下降外，其他国家的 FWCI 值均有不同程度的提升，沙特阿拉伯和希腊进步最大。

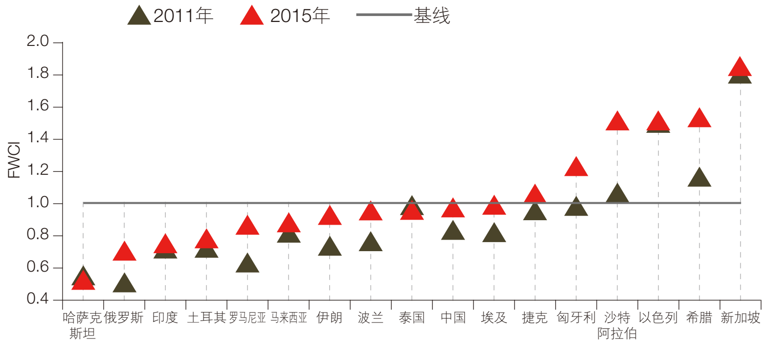


图 8　2011 年和 2015 年中国及“一带一路”代表性国家的 FWCI 指标得分

3 国际合作态势

国家的整体科研产出论文中，根据是否与本国之外的他国作者合作，将全部论文分为国际合作论文和自主研究论文。国际合作与自主研究是当今科学研究工作的两种模式。提升自主研究能力是国家科技发展的基本目标，而国际合作又是实现增强自主研究水平的重要路径。在基于论文数据的国际合作与自主研究分析中，两者的份额是此消彼长的关系。

中国与“一带一路”各区域的国际合作数据可以看出（图 9）：2015 年，中国与“一带一路”各区域的科学研究以自主研究为主；中国自主研究论文的份额占全部论文的约 80%。蒙古国与东盟 10 国和中亚 5 国的国际合作份额最高，分别为 48.7% 和 44.7%。

从“一带一路”代表性国家的国际合作数据可看出（图 10）：2015 年，除沙特阿拉伯、新加坡、匈牙利和希腊以国际合作为主外，其余代表性国家均以自主研究为主。

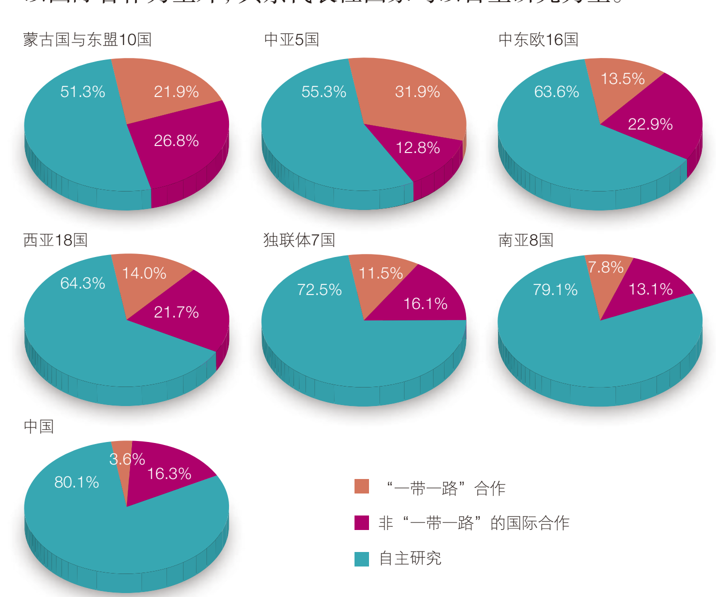


图 9　2015 年中国及“一带一路”6 个区域自主研究与国际合作的论文数量的分布
各区域按自主研究份额升序排列

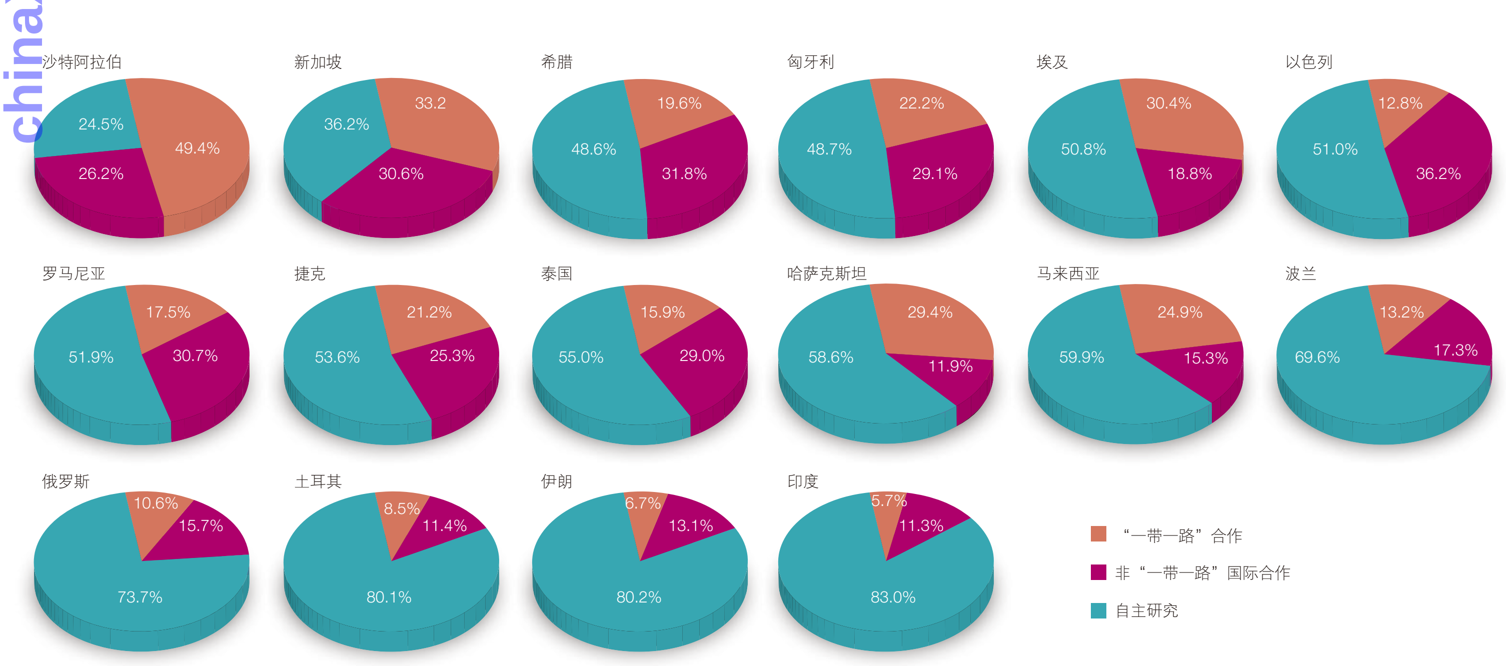


图 10　2015 年“一带一路”代表性国家自主研究与国际合作的论文数量的分布
国家按自主研究份额升序排列

4 “一带一路”科研合作格局

对于“一带一路”沿线国家发表的国际合作论文，根据合作国家中是否有其他“一带一路”沿线国家，将国际合作论文分为“一带一路”合作和非“一带一路”国际合作。“一带一路”合作是国际合作的一种特殊类型，“一带一路”合作的多少易受国际合作比例影响。为了揭示国际合作中，各国“一带一路”合作的倾向，本文定义了“一带一路”合作强度指标——指某区域/国家的国际合作论文中“一带一路”合作论文的比例，该指标具有一定的独立性。

从各区域“一带一路”合作强度来看（图 11）：2015 年，中亚 5 国的“一带一路”合作强度最高，中国相对较低；比较中国和各区域的“一带一路”合作强度的时间变化，可以看出 2015 年相比 2011 年，中国和各区域的“一带一路”合作强度都有不同程度的提升，其中中亚 5 国提升最多，提升了近 10 个百分点，中国提升了约 4 个百分点。

比较代表性国家的“一带一路”合作强度（图 12）：2015 年，哈萨克斯坦、沙特阿拉伯、马来西亚和埃及在国际合作中以“一带一路”合作为主；比较各国家的“一带一路”合作强度的时间变化，可以看出 2015 年相比 2011 年，各国的“一带一路”合作强度都有不同程度的提升，其中埃及和泰国提升程度最多，分别提升了 11 个和 10 个百分点。

国际合作的份额、“一带一路”合作强度从不同的维度揭示了各区域/各国参与国际合作、参与“一带一路”合作的程度，将两个维度放在一起考虑，有助于认识不同区域/国家两种不同类型合作成果的分布特点。比较中国和各区域的国际合作程度以及国际合作中的“一带一路”合作强度（图 13），可以得出以下结论：

（1）无论国际合作份额的高低，除中亚 5 国和中国外的其他区域的“一带一路”合作强度维持在 40% 左右，说明大部分区域的国际合作中，无论国际合作活跃与否，国际合作策略均偏向非“一带一路”合作，在各区域的国际合作模式中非“一带一路”合作比“一带一路”合作占据了更重要的地位。

（2）中亚 5 国的“一带一路”合作强度最高，达 71.5%，国际合作份额也较高。

（3）中国的“一带一路”合作强度仅为 18.0%，国际合作份额也处于低位。这与中国的科研规模较大有直接关系。

比较中国及“一带一路”代表性国家的国际合作程

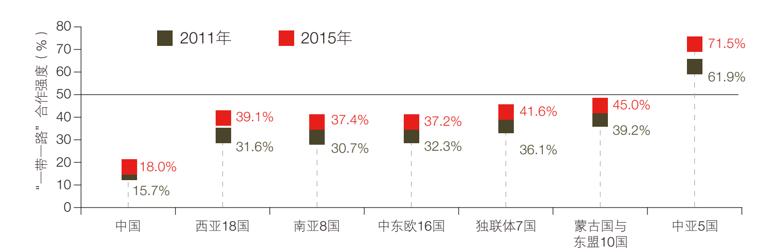


图 11　2011年和 2015 年中国及“一带一路”6 个区域的“一带一路”合作强度

“一带一路”合作强度为各区域“一带一路”合作论文数量占各区域全部国际合作论文数量的份额

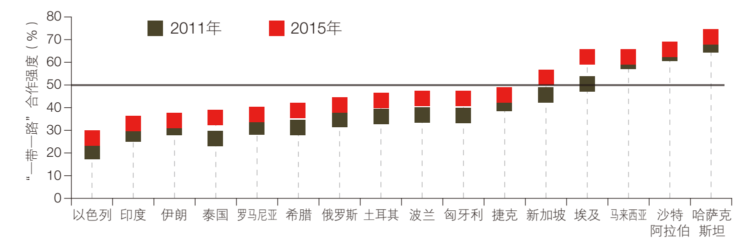


图 12　2011年和 2015 年“一带一路”代表性国家的“一带一路”合作强度

“一带一路”合作强度为各国“一带一路”合作论文数量占各国全部国际合作论文数量的份额

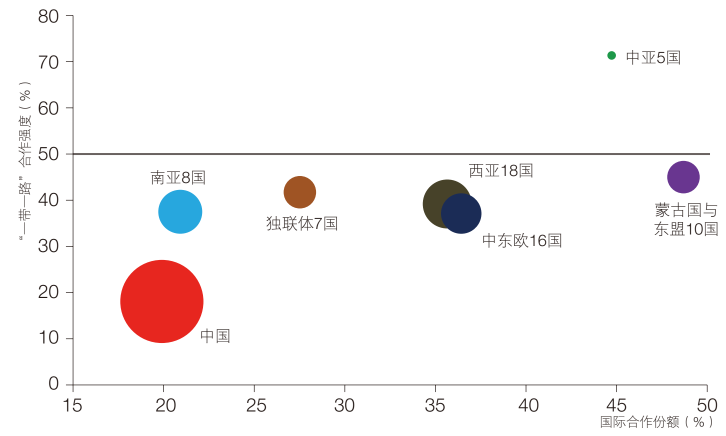


图 13　2015 年中国及“一带一路”6 个区域的国际合作份额和“一带一路”合作强度

“一带一路”合作强度为各区域“一带一路”合作论文数量占各区域全部国际合作论文数量的份额，圆点大小代表论文数量的多少；不同的颜色代表不同的区域，区域的颜色与图 1 对应

度以及国际合作中的“一带一路”合作强度（图 14），可以得出以下结论：

（1）沙特阿拉伯、新加坡、埃及、哈萨克斯坦和马来西亚的“一带一路”合作强度均在 50% 以上，这些国家的国际合作以“一带一路”合作为主，这 5 个国家的国际合作程度也相对较高，均在 40% 以上，特别是新加坡和沙特阿拉伯，其国际合作份额超过 60%。

（2）捷克、匈牙利、希腊、罗马尼亚、泰国、以色列国际合作的份额在 50% 左右，国际合作程度较高，但“一带一路”合作不是这些国家开展国际合作的主要模式。

（3）波兰、俄罗斯、土耳其、伊朗、印度和中国国际合作的份额基本不超过 30%，国际合作程度较低，同时“一带一路”合作也不是这些国家开展国际合作的主要模式。特别是中国“一带一路”合作强度大大低于其他国家，这也表明中国与“一带一路”沿线国家科技合作有很大的提升空间和机会。

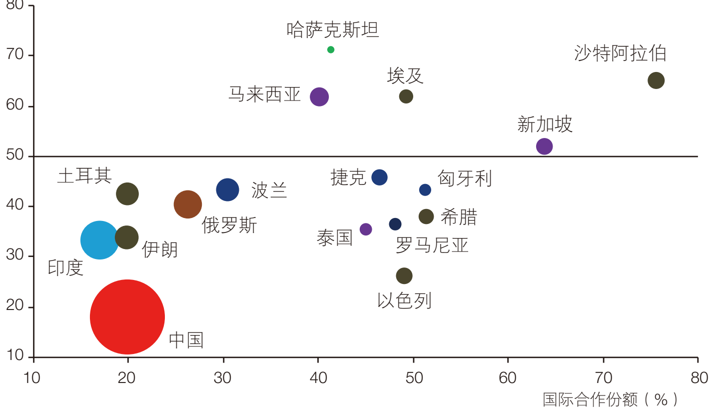


图 14　2015 年中国及“一带一路”代表性国家的国际合作份额与“一带一路”合作强度
“一带一路”合作强度为各国“一带一路”合作论文数量占各国全部国际合作论文数量的份额，圆点大小代表论文数量的多少；不同的颜色代表各国所在的区域，区域的颜色与图 1 对应

5 “一带一路”合作伙伴

“一带一路”沿线国家开展“一带一路”合作中，各国更倾向于与哪些国家合作？本部分重在揭示这一问题。通过对各国合作伙伴的分析，可以从一定程度上反映出各国“一带一路”合作的主要国家，以及“一带一路”合作模式。

直观绘制各国与合作伙伴之间的联系，即可形成“一带一路”国家之间的国际合作网络。合作网络可以直观看出各国在全球国际合作关系中的地位。在网络中处于核心或者边缘位置说明不同国家在合作网络中发挥主导或从属作用。本节除了绘制国际合作网络之外，还引入了社会网络分析方法的接近中心度指标（closeness centrality，简称“中心度”），从量化的角度揭示不同国家在合作网络中的位置。

2011—2015 年，在“一带一路”国际合作网络中，中国国际合作范围广泛，与 65 个“一带一路”沿线国家均有较多的合作成果，处于“一带一路”合作网络的中心位置。与中国在合作网络中发挥的中心地位相似，波兰在合作网络中居于核心地位（图 15 和表 2）。

2011—2015 年，新加坡和中国合作的论文数量以及份额均遥遥领先于其他“一带一路”沿线国家。除新加坡之外，中国与俄罗斯、印度开展了数量较多的合作研究（图 16 和表 3）。

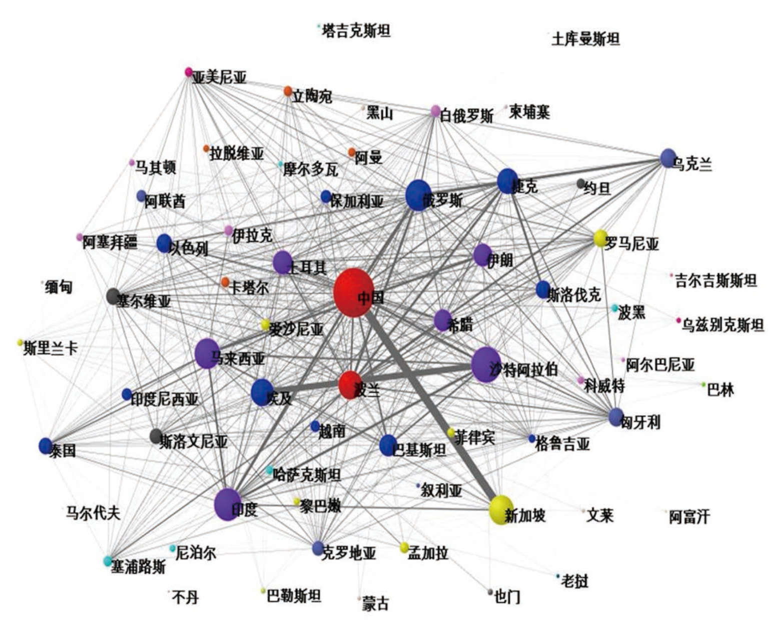


图 15　2011—2015 年“一带一路”沿线国家的合作网络
节点大小表示该国的“一带一路”合作论文量，节点颜色不同代表节点的点度中心度（邻点数）差异，连线的粗细表示两国之间合作论文量

表 2　2011—2015年“一带一路”沿线国家的合作网络中心度

国家	中心度	国家	中心度	国家	中心度
中国	1.000	罗马尼亚	0.956	亚美尼亚	0.890
波兰	1.000	孟加拉	0.956	阿尔巴尼亚	0.878
马来西亚	0.985	斯里兰卡	0.956	阿塞拜疆	0.878
沙特阿拉伯	0.985	新加坡	0.956	白俄罗斯	0.878
土耳其	0.985	阿联酋	0.942	科威特	0.878
希腊	0.985	克罗地亚	0.942	马其顿	0.878
伊朗	0.985	乌克兰	0.942	伊拉克	0.878
印度	0.985	匈牙利	0.942	黑山	0.855
埃及	0.970	叙利亚	0.942	蒙古国	0.855
巴基斯坦	0.970	塞尔维亚	0.929	文莱	0.855
保加利亚	0.970	斯洛文尼亚	0.929	吉尔吉斯斯坦	0.844
俄罗斯	0.970	约旦	0.929	巴林	0.833
格鲁吉亚	0.970	波黑	0.915	阿富汗	0.802
捷克	0.970	哈萨克斯坦	0.915	巴勒斯坦	0.802
斯洛伐克	0.970	摩尔多瓦	0.915	缅甸	0.793
泰国	0.970	尼泊尔	0.915	塔吉克斯坦	0.774
以色列	0.970	塞浦路斯	0.915	老挝	0.765
印度尼西亚	0.970	阿曼	0.903	柬埔寨	0.756
越南	0.970	卡塔尔	0.903	也门	0.747
爱沙尼亚	0.956	拉脱维亚	0.903	土库曼斯坦	0.663
菲律宾	0.956	立陶宛	0.903	不丹	0.644
黎巴嫩	0.956	乌兹别克斯坦	0.890	马尔代夫	0.556

注：中心度指接近中心度

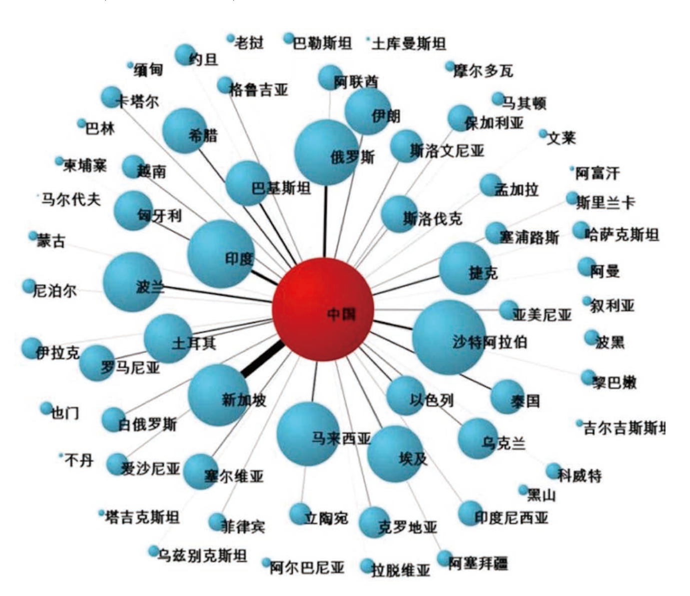


图 16　2011—2015 年中国的个体中心合作网络

节点大小表示该国的“一带一路”合作论文量，连线的粗细表示两国之间合作论文量

6 结语

“一带一路”倡议是我国全方位对外开放的总体方略，科技合作是推进“一带一路”建设的重要方面。本研究基于爱思唯尔的 Scopus 数据库，对“一带一路”区域/国家科研合作从 4 个方面层层展开：首先，分析“一带一路”区域/国家整体科研产出，为接下来的科研合作分析提供背景数据；其次，分析各区域/国家全部产出中国际合作的程度；再次，分析各区域/国家国际合作中“一带一路”合作的程度与倾向；最后，分析区域/国家的“一带一路”合作伙伴选择策略。通过对科研合作的逐层分析，以期为“一带一路”沿线国家的科技交流与深度科研合作提供定量数据支撑，希望为中国制定“一带一路”相关规划提供客观数据支持。

从定量数据分析中，可以看出“一带一路”区域/国家的科研产出与合作呈现以下特点：

（1）“一带一路”沿线国家的科研能力、科研水平、规模差异较大，呈现不均衡分布状态；中国的科研产出规模与学术影响力均较大程度领先于其他“一带一路”区域/国家，此外西亚18国的科研论文影响力相对较大。

（2）“一带一路”沿线国家的科研合作水平差异较大，自主研究论文占比较高。除了哈萨克斯坦、沙特阿拉伯、马来西亚和埃及“一带一路”合作强度最高，以“一带一路”合作为主外，其他国家“一带一路”合作强度较低。

（3）中国处于“一带一路”国际科研合作网络的中心位置。中国与新加坡、俄罗斯、印度产出了数量较多的合作研究论文。

本文对“一带一路”区域及沿线国家科研合作态势研究，是基于科研产出（科研论文）视角的分析。国际合作论文是科研国际合作的一个重要方面，可展现区域/国家之间科研合作特征与发展态势；并且国际合作论文也是科研国际合作的直观体现之一，具备定量分析的基础，可以为科研国际合作提供客观分析数据。基于上述

表 3 2011—2015年“一带一路”沿线国家与中国的合作论文数量及份额

国家	和中国的合作论文数	国际合作论文总数	和中国合作论文份额	国家	和中国的合作论文数	国际合作论文总数	和中国合作论文份额
新加坡	15 601	38 256	40.8%	阿联酋	412	7 120	5.8%
俄罗斯	5 420	55 697	9.7%	孟加拉	353	6 862	5.1%
印度	5 084	74 443	6.8%	斯里兰卡	285	2 473	11.5%
沙特阿拉伯	4 064	42 465	9.6%	伊拉克	265	3 431	7.7%
巴基斯坦	3 497	18 492	18.9%	尼泊尔	234	2 524	9.3%
波兰	3 493	43 433	8.0%	蒙古国	169	1 121	15.1%
捷克	2 552	31 205	8.2%	黎巴嫩	160	4 366	3.7%
土耳其	2 390	29 689	8.1%	哈萨克斯坦	148	2 412	6.1%
泰国	2 389	19 745	12.1%	科威特	118	2 326	5.1%
希腊	2 281	30 022	7.6%	乌兹别克斯坦	116	1 111	10.4%
以色列	2 221	33 967	6.5%	阿曼	105	2 944	3.6%
马来西亚	2 138	32 581	6.6%	马其顿	102	1 402	7.3%
匈牙利	1 856	19 803	9.4%	约旦	100	4 676	2.1%
罗马尼亚	1 630	19 033	8.6%	文莱	85	633	13.4%
伊朗	1 567	33 660	4.7%	拉脱维亚	79	1 943	4.1%
埃及	1 428	26 821	5.3%	柬埔寨	78	1 061	7.4%
塞尔维亚	1 302	10 817	12.0%	缅甸	48	481	10.0%
乌克兰	1 280	14 164	9.0%	叙利亚	42	1 138	3.7%
越南	1 141	9 309	12.3%	老挝	40	842	4.8%
斯洛文尼亚	1 057	10 579	10.0%	吉尔吉斯斯坦	32	415	7.7%
亚美尼亚	1 048	2 956	35.5%	巴林	32	754	4.2%
白俄罗斯	982	3 949	24.9%	不丹	25	225	11.1%
格鲁吉亚	933	2 457	38.0%	巴勒斯坦	23	1 147	2.0%
克罗地亚	922	8 926	10.3%	摩尔多瓦	22	1 066	2.1%
斯洛伐克	915	10 709	8.5%	也门	22	1 139	1.9%
卡塔尔	754	5 200	14.5%	波黑	22	1 558	1.4%
保加利亚	661	7 096	9.3%	阿富汗	17	285	6.0%
爱沙尼亚	647	5 572	11.6%	塔吉克斯坦	15	300	5.0%
立陶宛	578	4 626	12.5%	阿尔巴尼亚	14	917	1.5%
菲律宾	555	4 426	12.5%	黑山	11	735	1.5%
塞浦路斯	489	4 130	11.8%	土库曼斯坦	5	86	5.8%
阿塞拜疆	481	1 626	29.6%	马尔代夫	2	75	2.7%
印度尼西亚	467	8 974	5.2%	-	-	-	-

注：“一带一路”沿线国家和中国合作论文份额为其与中国的合作论文数量除以本国国际合作论文总量的份额；该份额超过 10% 则用黄色块标记

原因，本文选择以合作论文的视角通过定量分析的方法来分析“一带一路”区域及沿线国家科研合作态势。

但是，对科研国际合作的整体把握，还依赖于对各种不同科研国际合作类别的综合考虑，也要依赖于更为丰富、多维度的数据以及专家视角的分析结论。本文专注于解决基于论文产出的科研国际合作这一个方面，希望为今后科研国际合作的整体把握贡献该方面的客观数据与分析支撑。同时，我们今后的研究工作将更加全面和深入，以充实此研究。

致谢 本文依据《“一带一路”科研合作态势报告》的内容改写。报告的分析和解读得到了中科院国际合作局原副局长邱华盛、商务部研究院外资部主任马宇、国家自然科学基金委员会政策局法规处处长龚旭、中国农业科学院农业信息研究所副所长聂凤英研究员、中科院地理科学与资源所刘卫东研究员、北京第二外国语学院梁昊光教授、中科院国际合作局亚非合作处处长蒋一琪、中科院文献情报中心胡智慧研究员的指导和帮助。在此表示感谢。

参考文献

1 邹嘉龄, 刘春腊, 尹国庆, 等. 中国与“一带一路”沿线国家贸易格局及其经济贡献. 地理科学进展, 2015, 34(5): 598-605.

2 张晓林, 杨立英, 岳婷, 等. 中国基础研究国际竞争力蓝皮书2015. 北京: 中国科学院文献情报中心, 2015.

3 吴建南, 杨若愚. 中国与“一带一路”国家的科技合作态势研究. 科学学与科学技术管理, 2016, 37(1): 14-20.

4 吴建南, 郑长旭, 姬晴晴. “一带一路”战略实施与国际科技合作创新—基于NSFC资助论文的分析. 情报杂志, 2016(4): 32-36, 59.

5 吴建南, 杨若愚, 郑长旭. 中国与发达国家及“一带一路”国家科技合作态势对比分析. 情报杂志, 2015, (11): 79-83.

6 王友发, 罗建强, 周献中. 近40年来中国与“一带一路”国家科技合作态势演变分析. 科技进步与对策, 2016, 33(24): 1-8.

7 孙挺, 徐长林. 基于CiteSpaceⅢ的“一带一路”研究文献的可视化分析. 图书情报工作, 2015, (S2): 135-137.

8 叶阳平, 马文聪, 张光宇. 中国与“一带一路”沿线国家科技合作现状研究——基于专利和论文的比较分析. 图书情报知识, 2016, (4): 60-68.

9 周静梅, 黄颖, 汪雪锋, 等. 中国与“一带一路”沿线国家科研合作态势研究——基于Web of Science的计量分析. 情报工程, 2016, 2(4): 69-79.

Bibliometric Study on Research Collaboration among the Belt and Road Areas and Countries

Ding Jielan[1,2] Yang Liying[1] Sun Hairong[1] Liu Xiwen[1] Huang Xiangyang[1] Yue Ting[1]
Chen Liyue[1,2] Zhu Manman[1] Chen Fuyou[1] Wang Xuezhao[1]

(1 National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract Scientific research collaboration is an important step to promote the implementation of the Belt and Road Initiative. Based on Scopus database of Elsevier, in this study, we scientometrically analyze the overall output, features of international collaboration, patterns of the Belt and Road collaboration, and partnerships for the Belt and Road areas and countries. The results show that the scientific research output of these areas and countries differs significantly, and demonstrate an uneven distribution. The degree of international collaboration among the Belt and Road areas and countries varies greatly, and the proportion of sole-country-publications is high. The density of the Belt and Road collaboration for most areas or countries is low. China locates in the centre of the Belt and Road collaboration network.

Keywords international collaboration, the Belt and Road Initiative, scientific research output, scientometircs

丁洁兰 中科院文献情报中心资源建设与知识组织中心助理研究员，中国科学院大学在读博士研究生，主要从事科学计量学的研究和工作，承担、参与了多项来自于国家自然科学基金委员会、中科院以及其他国家科研管理部门的项目和课题，在国际期刊/会议（*SCI*收录）发表论文5篇，在国内核心期刊发表论文7篇。E-mail: dingjielan@mail.las.ac.cn

Ding Jielan Assistant professor of Resource Construction and Knowledge Organization Department in National Science Library, Chinese Academy of Sciences (CAS), Ph.D. candidate of University of Chinese Academy of Sciences. She focuses on scientometric research, participated in many projects sponsored by the National Natural Science Foundation of China, CAS, and other national scientific research

management departments. She has published 5 papers in international journals/conferences (*SCI*-indexed) and 7 papers in selective Chinese journals. E-mail: dingjielan@mail.las.ac.cn

刘细文　男，中科院文献情报中心副主任，研究员，博士导师；中国科学院大学特聘岗位教授，《智库理论与实践》主编。长期从事战略情报研究、科技政策情报研究与服务，信息政策、竞争情报和技术竞争情报研究等，带领团队开展面向战略新兴产业、技术转移与转化、企业技术战略、区域经济发展等方面的咨询服务，有丰富的科技决策咨询、战略情报研究服务、竞争情报研究和宏观决策信息服务经验。参加多项国家级科技政策与战略研究，承担中科院、国家自然科学基金委员会等部门多项部级科技政策、科研管理相关的情报研究课题。E-mail: liuxw@mail.las.ac.cn

Liu Xiwen　Male, Vice Director of National Science Library, CAS, and the Distinguished Professor in Library and Information Science, the Editor-in-Chief for Think Tank: Theory and Practice. He is engaged in services of the strategical intelligence analysis, S&T policy analysis, and in the research of information policies, competitive intelligence, and competitive technical intelligence. He leads the service team to provide the consulting for the strategic emerging industries, technology transfer and transformation, enterprise technology strategy, and regional economic development. He has accomplished several projects sponsored by the National Natural Science Foundation of China (NSFC), CAS, and the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China for scientific policies and information services.
E-mail: liuxw@mail.las.ac.cn